

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang ilmu sains yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehingga sangat perlu dipelajari oleh peserta didik (Dewi, dkk., 2016:99). Konsep dalam ilmu kimia sangat luas yaitu dari konsep yang sederhana hingga konsep yang begitu kompleks dan abstrak (Sari dan Hidayat, 2017:33). Konsep kimia juga diperoleh dari kegiatan eksperimen yang perkembangannya didapat melalui kegiatan penelitian (Chang, 2005:4). Maka dari itu, di dalam pembelajaran kimia dibutuhkan adanya kegiatan praktikum (Halimah, dkk, 2017:53). Kegiatan praktikum memudahkan peserta didik dalam memahami konsep yang sedang dipelajari dikarenakan peserta didik melakukan pengamatan secara langsung (Prasetyo, dkk, 2015:255).

Salah satu konsep kimia yang perlu dipelajari dengan disertai praktikum adalah termokimia (Desnylasari, 2016:2). Materi termokimia di SMA kelas XI. Berdasarkan kurikulum nasional, kompetensi dasar termokimia mencakup aspek pengetahuan yaitu memahami berbagai jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan. Aspek keterampilan yang dikembangkan yaitu menentukan perubahan entalpi berdasarkan data kalorimetri, entalpi pembentukan, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess (Tim Kemendikbud, 2016:16).

Salah satu praktikum pada konsep termokimia adalah penentuan perubahan entalpi reaksi menggunakan kalorimeter. Prinsip kalorimeter adalah menggunakan wadah yang memiliki sifat bahan isolator untuk mengukur perubahan suhu reaksi dan memperkirakan kapasitas kalor yang dapat digunakan untuk memperkirakan kalor reaksi dengan cukup baik (Rufiati, 2011:59). Di Laboratorium, kalorimeter yang sering digunakan adalah kalorimeter sederhana pada tekanan konstan yang berbahan dasar aluminium yang dilapisi oleh palstik (Yunita, 2013:58).

Beberapa penelitian mengenai kalorimeter sederhana menggunakan bahan dasar dari *styrofoam* (Kavanagh *et al*, 2009:2; Mills *et al*, 2009:3; Tatsuoaka *et al*, 2015:1),

penelitian mengenai kalorimeter kertas (Bopegedera, 2016:2), dan penelitian mengenai kalorimeter plastik (Stankus *and* Caraway, 2011:10). *Styrofoam*, Kertas, dan plastik adalah bahan sederhana yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu terdapat bahan sederhana lainnya yang belum pernah digunakan untuk membuat kalorimeter diantaranya melamin, polivinil klorida (PVC), bambu, dan sebagainya.

Berdasarkan studi pendahuluan, kalorimeter sederhana yang telah tersedia saat ini penggunaannya masih manual menggunakan alat pengaduk yang memiliki ujung batang pengaduknya berbentuk *ring*. Berdasarkan fakta di lapangan terdapat masalah yang ditemukan dalam penentuan kapasitas kalor kalorimeter. Nilai kapasitas kalor kalorimeter yang dihasilkan bernilai negatif yang menandakan bahwa kalorimeter melepaskan kalor. Hal tersebut tidak mungkin terjadi karena seharusnya kalorimeter menyerap kalor dan nilai kapasitas kalor kalorimeter yang dihasilkan bernilai positif. Salah satu penyebab dari adanya kasus itu adalah perlakuan pengadukan kalorimeter yang tidak konstan karena masih manual dan alat pengaduk kalorimeter yang ujungnya berbentuk *ring* menyebabkan pengadukan tidak merata.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan tersebut, diperlukannya sebuah inovasi dalam rangka mengembangkan dan menciptakan alat terbaru. Adanya inovasi dapat memberikan pengalaman terbaru dalam proses pembelajaran sehingga menjadikan praktikum lebih menyenangkan (Marnita, 2016:31). Untuk itu melalui penelitian dikembangkan inovasi kalorimeter yang memiliki spesifikasi mampu mengaduk larutan secara konstan dan merata, sehingga dihasilkan pengukuran yang lebih akurat. Selain itu bahan kalorimeter yang digunakan adalah bahan sederhana yang mudah diperoleh dalam kehidupan sehari-hari dan ramah lingkungan.

Pengembangan *prototype* pada pembelajaran kimia layak digunakan sebagai penuntun praktikum karena dapat memudahkan siswa dalam melakukan percobaan dan memberikan inovasi baru dengan merancang sebuah percobaan yang berbeda (Farida, dkk, 2015:1-7). Dengan adanya produk tersebut dapat dijadikan sebagai terobosan terbaru dalam melaksanakan praktikum termokimia agar lebih mudah

dan menyenangkan. Selain itu, mahasiswa sebagai calon pendidik dituntut dapat meningkatkan kreativitas dan menciptakan inovasi terbaru dalam menciptakan media pembelajaran agar permasalahan dalam memahami materi kimia dapat terselesaikan dengan mudah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, adapun judul penelitian yang akan dilaksanakan adalah **“Pembuatan Kalorimeter dari Berbagai Bahan Sederhana”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalahnya sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil optimasi produk kalorimeter dari berbagai bahan sederhana?
2. Bagaimana hasil uji validasi produk kalorimeter dari berbagai bahan sederhana?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan produk kalorimeter dari berbagai bahan sederhana?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang, penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Menganalisis hasil optimasi produk kalorimeter dari berbagai bahan sederhana.
2. Menganalisis hasil uji validasi produk kalorimeter dari berbagai bahan sederhana.
3. Menganalisis hasil uji kelayakan produk kalorimeter dari berbagai bahan sederhana.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Bagi mahasiswa, memberikan informasi tentang pembuatan kalorimeter dari berbagai bahan sederhana guna mempermudah dalam melakukan praktikum serta dapat menjadi acuan dalam meningkatkan kreativitas dalam menciptakan produk yang dapat membantu proses pembelajaran kimia.
2. Bagi peneliti, mengetahui proses pembuatan kalorimeter dari berbagai bahan sederhana dan dapat menentukan optimasi dari kalorimeter yang telah dibuat.

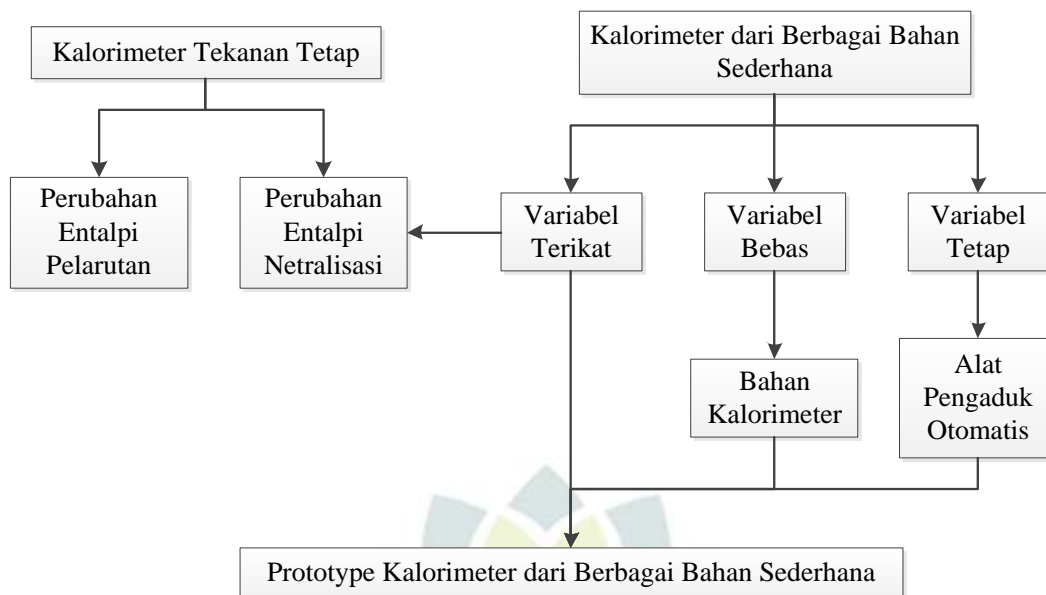
3. Bagi peneliti lain, diharapkan dapat memberikan gambaran untuk penelitian yang lain yang berkaitan dengan kalorimeter sederhana dan dapat menjadi salah satu bahan penelitian lebih lanjut dalam penelitian yang sama untuk masa yang akan datang.

E. Kerangka Pemikiran

Secara umum kalorimeter yang umumnya digunakan adalah kalorimeter tekanan tetap yang berbahan dasar aluminium yang dilapisi oleh styrofoam. Kalorimeter tekanan tetap digunakan untuk mengukur perubahan entalpi reaksi pelarutan dan perubahan entalpi netralisasi.

Pada penelitian ini akan dibuat kalorimeter dari berbagai bahan sederhana. Kalorimeter yang akan dibuat memiliki prinsip yang sama dengan kalorimeter yang tersedia di laboratorium, yaitu digunakan untuk mengukur perubahan entalpi reaksi pada keadaan tekanan tetap. Bahan sederhana yang mudah diperoleh dan ramah lingkungan dijadikan sebagai variabel bebas. Kemudian kalorimeter dilengkapi dengan alat pengaduk otomatis sekaligus sebagai variabel tetap. Alat pengaduk otomatis dirancang menggunakan rangkaian listrik yang digerakkan dengan sumber arus *DC*. Setelah kalorimeter dari berbagai sederhana dibuat kemudian dilakukan pengujian alat untuk menentukan perubahan entalpi netralisasi. Hasil penentuan perubahan entalpi netralisasi dijadikan sebagai variabel terikat.

Secara sistematis kerangka pemikiran tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut:



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

F. Hasil-hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini didasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Pada penelitian (Bopegedera, 2016:2) merancang kalorimeter cangkir kopi berbahan dasar kertas. Pada penelitian tersebut dibuatlah dua macam kalorimeter yaitu kalorimeter wadah kertas dan kalorimeter wadah *styrofoam* yang dilengkapi dengan *magnetic stirrer* untuk mengaduk larutan dalam kalorimeter. Kedua kalorimeter tersebut kemudian dibandingkan optimasinya dengan mengukur perubahan entalpi reaksi netralisasi. Hasilnya menunjukkan bahwa kalorimeter *styrofoam* lebih optimal daripada kalorimeter kertas, tetapi hasilnya tidak berbeda jauh.

Pada penelitian (Stankus & Caraway, 2011:10) membuat kalorimeter cangkir kopi berbahan dasar plastik dan kertas. Kalorimeter tersebut digunakan untuk menguji kapasitas kalor kalorimeter. Hasilnya menunjukkan bahwa kalorimeter cangkir kopi plastik memiliki kapasitas kalor kalorimeter yang sedikit lebih besar daripada kalorimeter cangkir kopi kertas.

Pada penelitian (Kavanagh *et al.*, 2009:2) menggunakan kalorimeter wadah *styrofoam* yang dilengkapi dengan termistor sebagai pengukur suhu. Kalorimeter

tersebut digunakan untuk mengukur entalpi reaksi netralisasi HCl dan NaOH. Hasil perubahan entalpi reaksi netralisasi adalah $-56,3 \text{ kJ/mol}$ dan mendekati hasil teoritisnya.

Pada penelitian (Mills *et al.*, 2009:3) menggunakan kalorimeter wadah *styrofoam* untuk mengukur perubahan entalpi reaksi netralisasi pada NaOH dan dua macam larutan asam yaitu asam monoprotik dan diprotik.

Pada penelitian (Tatsuoka *et al.*, 2015:1) menggunakan kalorimeter yang terbuat dari bahan *styrofoam* sebagai media isolator untuk menentukan perubahan entalpi reaksi netralisasi pada asam sitrat dan NaOH. Percobaan entalpi netralisasi dapat mematangkan konsep asam dan basa pada peserta didik sehingga kedepannya peserta didik memiliki konsep dasar pada konsep titrasi asam basa.

